

学校编码: 10384

分类号_____密级 _____

学号: 14420051402908

UDC _____

厦 门 大 学

博 士 学 位 论 文

交易成本/交易限制下的期权定价

Option Pricing with Transaction Costs/Transaction Constraints

秦 洪 元

指导教师姓名: 郑 振 龙 教 授

专 业 名 称: 金 融 工 程

论文提交日期: 2 0 0 8 年 4 月

论文答辩日期: 2 0 0 8 年 月

学位授予日期: 2 0 0 8 年 月

答辩委员会主席:

评 阅 人:

2008 年 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。

2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

论文摘要

经典的 Black-Scholes 期权定价公式建立在完美市场的大量假定基础之上，而现实经济中市场显然不是完美的，如何放松 Black-Scholes 期权定价模型的假定就成为本论文研究的主要问题，本论文主要集中在交易成本和交易组合限制下的期权定价问题，并将允许异方差性的 CEV (Constant Elasticity of Variance, 方差常弹性) 过程纳入交易成本框架之中。

论文首先给出了研究背景和选题意义、文献回顾和研究现状。然后在假定几何布朗运动的基础上，论文将交易成本下的期权定价分为局部时间方法(包括 Leland 方法和 Boyle-Vorst 方法)和全局时间方法(效用无差异方法)进行系统研究，对不同的研究方法进行了数值比较和分析，并尝试将该方法应用到中国创设权证定价问题上来。进一步，论文弱化了几何布朗运动条件，将 CEV 过程纳入到效用无差异的交易成本框架，给出了股价遵循 CEV 过程时有交易成本的期权定价方法和具体的数值算法，并用算例显示了该方法。沿着效用无差异定价的思路，在论文的第 5 章给出了投资组合约束下的期权定价方法，并给出了其性质。论文第 6 章介绍了一个简化的一般均衡模型，给出了在卖空限制下期权价格的无套利区间，并和其他方法进行了比较。论文第 7 章是论文总结和研究展望。

总之，本文综合运用随机过程、动态规划等数学工具，以及金融学、统计学和计算机科学中的理论方法，体现了学科交叉的特点，弥补了交易成本/交易限制下期权定价理论研究与实践之间的脱节，试图得到更好的或对金融实践具有指导意义的结果，并将其应用到中国市场的权证定价问题中，以期为我国金融市场的发展提供参考意义。

关键词：期权定价；交易成本；效用无差异；投资组合约束

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

Classic Black-Scholes option pricing formula is built on lots of assumptions, but the real world economy is not perfect apparently. How to release these assumptions is the main focus of this paper. The paper mainly discusses option pricing with transaction costs/transaction restraints. This transaction costs framework can also includes CEV (constant elasticity of variance) process which allows heteroscedasticity.

This paper first reviews systematically the research on option pricing. Then based on the assumption of geometric Brown motion, this paper classifies and studies the ways of option pricing with transaction cost in two categories: local-in-time models (including Leland method and Boyle-Vorst method) and globe-in-time model (utility indifference method). And this dissertation gives numerical comparison and analysis of these methods. In additional, this paper tries to apply this method to Chinese warrants market.

Moreover, this dissertation weakens the condition of geometric Brown motion. The framework dealing transaction costs includes CEV process. Suppose that stock price follows CEV process, we present the numerical computing approach of option pricing with proportional transaction costs. And the result is illustrated. Along with the idea of utility indifference, this paper gives option pricing under portfolio constraints and properties in chapter 5. Chapter 6 introduces a simplified general equilibrium model and gives an arbitrage-free interval of option price with the short-sales constraints on the stock.

In conclusion, this paper synthetically apply stochastic process, dynamic programming, financial engineering, statistics and computer science, as the embodiment of multi-subject combination characteristic, and try to get better results which can direct the financial practices.

Keywords: option pricing; transaction cost; utility indifference; portfolio constraints

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第 1 章 引言	1
1. 1 研究背景和选题意义	1
1. 1. 1 研究背景	1
1. 1. 2 选题意义	2
1. 2 文献回顾和研究现状	4
1. 2. 1 有交易成本的期权定价问题研究综述	5
1. 2. 2 投资组合限制下的期权定价问题研究综述	8
1. 2. 3 基于波动率的期权定价模型综述	9
1. 3 本文的主要工作和篇章结构	12
1. 4 本文的创新及不足	13
第 2 章 局部时间下有交易成本的期权定价与保值	14
2. 1 BLACK-SCHOLES 期权定价模型及数值方法	14
2. 1. 1 Black-Scholes 期权定价模型	14
2. 1. 2 期权定价的数值方法	16
2. 1. 3 一个算例	18
2. 2 离散时间	19
2. 2. 1 一个离散时间步上的误差	19
2. 2. 2 多时间步上的离散保值	21
2. 3 局部时间方法	23
2. 3. 1 Leland 方法	23
2. 3. 2 Boyle-Vorst 方法	26
第 3 章 全局时间下有交易成本的期权定价	34
3. 1 基本概念	35
3. 1. 1 效用无差异卖价与买价	35

3. 1. 2 效用无差异买价(卖价)的性质	36
3. 1. 3 公平价格	37
3. 2 基于效用无差异的有交易成本的期权定价	37
3. 2. 1 基于效用无差异的期权定价	37
3. 2. 2 有交易成本的市场	39
3. 2. 3 指数效用下的期权定价	42
3. 2. 4 数值计算方法	43
3. 2. 5 一个应用: 创设认购权证定价	45
3. 3 结论	46
本章附录	47
第 4 章 CEV模型下有交易成本的期权定价	50
4. 1 股票价格遵循CEV过程的经验证据与期权定价	50
4. 1. 1 CEV模型下股票价格收益方差和股票价格水平之间的关系	51
4. 1. 2 CEV模型下看涨期权定价	53
4. 1. 3 一个应用: 备兑认购权证定价结果	53
4. 1. 4 结论	54
4. 2 CEV模型下有交易成本的期权定价	54
4. 2. 1 利用效用最大化的期权定价	55
4. 2. 2 有交易成本的市场	55
4. 2. 3 指数效用下的期权定价	58
4. 2. 4 数值计算方法	58
4. 2. 5 数值结果	60
4. 3 CEV模型下有交易成本的无套利定价区间	62
4. 3. 1 CEV模型下有交易成本的效用无差异买价	62
4. 3. 2 CEV模型下有交易成本的效用无差异定价区间	63
第 5 章 投资组合约束下的期权定价	65
5. 1 无套利卖价和无套利买价	65
5. 1. 1 金融市场模型	66

5. 1. 2 投资组合、消费与财富过程	67
5. 1. 3 或有要求权与无约束市场下的套利	69
5. 1. 4 上套利价格与下套利价格	70
5. 2 公平价格	72
5. 3 保留卖价与保留买价	75
5. 3. 1 金融市场模型	76
5. 3. 2 没有或有要求权的单代理者优化	76
5. 3. 3 保留卖价与保留买价	78
5. 3. 4 保留价格的一般性质	80
本章附录	82
第 6 章 卖空限制下期权定价的一个均衡方法	86
6. 1 模型	86
6. 2 信息建模与策略选择	88
6. 3 均衡约束	93
6. 4 一个弱风险溢价情形	96
6. 5 一个例子：三叉树网格	99
6. 5. 1 独立收益	100
6. 5. 2 平稳树	101
6. 6 本章小结	105
本章附录	105
第 7 章 结论及研究展望	112
7. 1 论文总结	112
7. 2 进一步研究工作展望	113
参考文献:	114
附录 MATLAB代码	120
附录 1 CEV模型下看涨期权的解析解	120

附录 2 CEV模型下有交易成本的期权定价	121
附录 3 禁止卖空条件下的期权均衡价格区间	129
致谢	131

厦门大学博士论文摘要库

CONTENTS

1 Introduction	1
1.1 Background and Significance of the Research	1
1.1.1 Research Background	1
1.1.2 Significance of the Research.....	2
1.2 Research Reviews.....	4
1.2.1 Research Reviews of Option Pricing with Transaction Costs	5
1.2.2 Research Reviews of Option Pricing under Portfolio Constraints.....	8
1.2.2 Research Reviews of Option Pricing Based on Volatility	9
1.3 Framework of the Research	12
1.4 Main Contributions and Forward Researches.....	13
2 Option Pricing and Hedging with Transaction Costs under Local-in-time.....	14
2.1 Black-Scholes Option Pricing Model and Numerical Methods	14
2.1.1 Black-Scholes Option Pricing Model	14
2.1.2 Numerical Methods of Option Pricing.....	16
2.1.3 A Computational Example	18
2.2 Discrete Time	19
2.2.1 Hedging Error over a Discrete Time Step	19
2.2.2 Discrete Hedging over Multiple Time Steps.....	21
2.3 Local-in-time Methods.....	23
2.3.1 Leland Method	23
2.3.2 Boyle-Vorst Method	26
3 Option Pricing with Transaction Costs under Globe-in-time	34
3.1 Basic Concept	35
3.1.1 Buy Price and Sell Price of Utility Indifference	35
3.1.2 The Property of Buy/Sell Price of Utility Indifference.....	36
3.1.3 Fair Price.....	37
3.2 Option Pricing with Transaction Costs Based on Utility Indifference.....	37
3.2.1 Option Pricing Based on Utility Indifference	37

3.2.2 The Market with Transaction Costs	39
3.2.3 Option Pricing under Exponential Utility	42
3.2.4 Numerical Computational Method	43
3.2.5 An application: Derivative Warrants Pricing	45
3.3 Conclusion	46
Appendix of This Chapter	47
4 Option Pricing with Transaction Costs under CEV Model.....	50
4.1 An Empirical Test and Option Pricing When Stock Price Follows CEV Process	50
4.1.1 The Relationship between the Variance of the Return of Stock Price and Stock Price under CEV Model.....	51
4.1.2 Call Option Pricing under CEV Model	53
4.1.3 An Application: The Pricing of Derivative Call Warrants	53
4.1.4 Conclusion	54
4.2 Option Pricing with Transaction Costs under CEV Model	54
4.2.1 Option Pricing Using Utility Maximization	55
4.2.2 The Market with Transaction Costs	55
4.2.3 Option Pricing under Exponential Utility	58
4.2.4 The Method of Numerical Computation.....	58
4.2.5 The Numerical Results.....	60
4.3 The Arbitrage-free Interval of Option with Transaction Costs under CEV Process.....	62
4.3.1 Utility Indifference Buy Price of Option with Transaction Costs under CEV Process.....	62
4.3.2 Utility Indifference Interval of Option with Transaction Costs under CEV Process.....	63
5 Option Pricing under Portfolio Constraints.....	65
5.1 Buy and Sell Price of Arbitrage-free	65
5.1.1 The Model of Financial Market	66
5.1.2 Investment Portfolio, Consume and Wealth Process	67

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库